

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Гомона Святослава Святославовича: **«Поліпшення міцнісних та деформівних властивостей суцільної деревини та композиційних матеріалів на її основі»**, яка подана до захисту на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла, в спеціалізовану вчену раду Д 58.052.01 Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Актуальність теми. Деревина є стратегічним матеріалом для різних галузей промисловості. У багатьох випадках при експлуатації вироби з деревини зазнають впливу різних агресивних середовищ. До таких відносять і середовища з підвищеною вологістю. З іншого боку, використання деревини у світі постійно зростає. Якісної деревини листяних і хвойних порід стає дедалі менше. Без сумніву, суцільна та клеєна деревина є матеріалом, потенціал якого не достатньо вивчений. Модифікована деревина має більш перспективні характеристики.

В останній час стали актуальними експериментальні дослідження деталей, виробів, елементів та конструкцій з деревини за так званого «жорсткого» режиму випробувань, при якому навантаження зразків відбувається аж до повного їх руйнування. Такі випробування можливі тільки на сучасних випробувальних машинах з відповідним комп'ютерним забезпеченням. Це дає змогу будувати повні діаграми «напруження-деформації» для різних матеріалів, зокрема, із деревини за дії стиску вздовж волокон. У процесі побудови таких діаграм дослідники отримують повний спектр характеристик міцності та деформування.

Не менш важливими факторами, які впливають на міцнісні та деформаційні властивості деревини, залишаються її вологість, вік, а також швидкість навантаження зразків.

З огляду на це, дослідження впливу вологості, віку та швидкості деформування, а також склеювання та модифікації на основні механічні властивості деревини листяних і хвойних порід при побудові дійсних діаграм деформування «напруження-деформації» одночасним короткочасним навантаженням на стиск уздовж волокон за жорсткого режиму випробувань є **актуальною** проблемою.

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел із 341 найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи складає 387 сторінок, із них 296 сторінок основного тексту, 89 рисунків, 54 таблиць, 7 додатків на 40 сторінках.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, встановлено її зв'язок із науково-дослідними темами установи, де вона виконувалася; визначено мету та завдання дослідження; охарактеризовано

наукову новизну і практичну цінність здобутих результатів та рівень їх апробації; визначено особистий внесок автора в публікаціях за темою дисертації.

У *першому розділі* наведено огляд наукових досліджень за темою дисертації. Проведено аналіз праць з проблем експериментально-теоретичних досліджень суцільної деревини та композиційних матеріалів на її основі. У результаті проведеного аналізу визначено напрямки досліджень і сформульовано основні завдання дисертаційної роботи. Визначене її місце в даній проблематиці.

У *другому розділі* розроблено методику проведення експериментальних та теоретичних досліджень напружено-деформованого стану призматичних зразків із суцільної, клеєної та модифікованої деревини при їх осьовому стиску, яка включає 4 серії випробувань з дослідження основних характеристик міцності та деформування. Запропоновано теоретичним методом визначати основні параметри діаграм осьового поздовжнього стиску, зокрема початковий модуль пружності на стиск та модуль деформацій (січний модуль), а також методику знаходження критичних та граничних деформацій. Для опису дійсної діаграми запропоновано використовувати поліноми 4-го степеня.

У *третьому розділі* описано результати експериментальних досліджень суцільної деревини за різної вологості. Визначено основні міцнісні та деформівні параметри дійсної діаграми деформування. Встановлено взаємозв'язок вологості з основними міцнісними та деформівними параметрами діаграми «напруження σ_c – деформації u_c ». З'ясовано, що процес сушіння деревини сприяє покращенню основних характеристик міцності та деформування, зокрема, значно збільшує максимальні напруження, початковий модуль пружності, а також жорсткість зразка.

Четвертий розділ присвячено проведенню і аналізу результатів експериментальних досліджень суцільної деревини різного віку при її осьовому стиску вздовж волокон. Визначено основні параметри міцності та деформування дійсної діаграми. Встановлено взаємозв'язок віку деревини з основними параметрами діаграми «напруження σ_c – деформації u_c ».

У *п'ятому розділі* наведено результати експериментальних досліджень клеєної та модифікованої деревини при її осьовому стиску, визначено основні параметри діаграми «напруження σ_c – деформації u_c ». Встановлено, що склеювання та поверхнева і глибинна модифікації суттєво покращують міцнісні, а також деформаційні показники деревини.

У *шостому розділі* вдосконалено методику розрахунку призматичних елементів сталого поперечного перерізу та конструкцій на основі суцільної, клеєної та модифікованої деревини з урахуванням дійсних діаграм «напруження σ_c – деформації u_c » та її основних параметрів (граничної міцності, початкового модуля пружності, критичних та граничних деформацій).

Акти впровадження результатів дисертаційної роботи в інженерну практику та в навчальний процес Тернопільського національного технічного

університету імені Івана Пулюя наведені в *додатках*. Тут же наведено результати додаткових досліджень характеристик міцності та деформування призматичних зразків з деревини.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження. У дисертаційній роботі вирішено актуальну науково-технічну проблему, яка полягає в розробленні алгоритму та науково-технічних основ системного покращення міцнісних і деформаційних властивостей суцільної, клесної та модифікованої деревини різних порід. Основними науковими здобутками дисертанта можна вважати наступні: встановлення основних закономірностей впливу вологості, віку та швидкості деформування одновісним осьовим стиском на дійсні діаграми деформування та фізико-механічні властивості деревини різних порід за жорсткого режиму навантаження; проведення експериментально-теоретичних досліджень композиційних матеріалів на основі суцільної деревини та полімерної композиції «силор» за поверхневої та глибинної модифікацій і обґрунтування оптимального часу просочування; розроблення методики визначення критичних та граничних відносних деформацій; подання апроксимуючої функції експериментальних діаграм деформування у вигляді алгебраїчного полінома 4-го степеня для деревини різних порід та композиційних матеріалів на її основі.

Одержані результати у сукупності вирішують поставлену в дисертаційній роботі науково-технічну проблему.

Практичне значення роботи. Результати експериментальних та теоретичних досліджень здобувача використані ТзОВ «Інжиніринговою компанією «Тертал» при розробці проекту капітального ремонту хірургічного відділення лікарні та спортивного залу (м. Рівне); ТзОВ «ОДЕК-Україна» та приватним підприємством «Колі» при виробництві будівельних матеріалів, виробів, елементів та конструкцій з деревини, а також упроваджені в навчальний процес Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Запропонований у дисертації алгоритм та науково-технічні основи системного поліпшення міцнісних і деформівних властивостей суцільної деревини (листяних і хвойних порід) та композиційних матеріалів на її основі в майбутньому можуть бути використані організаціями, які займаються проектуванням і виготовленням конструкцій із деревини. Самостійне значення мають результати експериментального визначення компонент напруженого стану досліджуваних зразків, які подані у вигляді таблиць і графіків зручних для використання в інженерній практиці.

Результати дослідження доцільно використовувати і розвивати в наукових установах та організаціях, які займаються проектуванням, розрахунками та експлуатацією дерев'яних елементів та конструкцій з урахуванням повних діаграм їх деформування за різних видів силового навантаження, зокрема, в Інституті прикладних проблем механіки і математики імені Я.С. Підстригача НАН України, Фізико-механічному інституті імені Г.В. Карпенка НАН України, Інституті механіки імені

С.П. Тимошенка НАН України, Інституті проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України, Львівському та Дніпровському національних університетах, а також у провідних національних технічних закладах вищої освіти України.

Оцінка достовірності та обґрунтованості основних положень дисертації забезпечується: строгістю та коректністю постановок інженерних задач про покращення характеристик міцності і деформування суцільної деревини та композиційних матеріалів на її основі; використанням сучасних методів математичної статистики при обробці результатів експериментальних досліджень; зіставленням одержаних результатів для окремих випадків задач з відомими в науковій літературі; відповідністю одержаних результатів і висновків фізичній суті досліджуваних задач.

Аналіз викладення основних положень дисертації в опублікованих працях. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 43 наукові праці. З них: 9 статей у наукових періодичних виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз; 17 статей у наукових фахових виданнях України; 13 публікацій за матеріалами доповідей на Міжнародних наукових конференціях, 4 статті опубліковані в інших виданнях. Вони повністю відображають зміст дисертації. У повному обсязі дисертаційна робота апробована на 2 кваліфікаційних наукових семінарах.

Автореферат дисертації ідентичний їй за змістом і повністю відображає основні наукові положення **дисертаційної роботи**.

Дисертація та її автореферат написані державною мовою. Їх оформлення та графічний супровід відповідають вимогам до публікацій з механіки деформівного твердого тіла і державним стандартам.

Тема дисертації та її зміст відповідають паспорту спеціальності 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла (технічні науки).

Зауваження до дисертації та автореферату

1. На с. 28 дисертації наведено алгоритм покращення міцнісних та деформівних властивостей суцільної деревини різних порід та композиційних матеріалів на її основі. В додатках доцільно було б навести загальні результати покращення таких показників у вигляді підсумкової таблиці окремо для кожного застосованого технологічного процесу.

2. На рис. 2.10 наведено модель повної діаграми деформування «напруження σ_c – деформації u_c » деревини та композиційних матеріалів на її основі осьовим стиском уздовж волокон. З тексту роботи не зрозуміло чи визначалися **теоретичні** залишкові відносні деформації $u_{c,fin}$ та відповідні їм значення напружень $\sigma_{c,fin}$?

3. У розділі 2 (с.129, рис.2.20) наведено алгоритм побудови діаграми «момент-кривина», після чого дана діаграма трансформується в діаграму «момент-деформації» та знаходяться відповідні відносні граничні деформації $u_{c,u}$. Як впливає площа перерізу елемента на значення таких деформацій?

4. З дисертаційної роботи не зрозуміло, як визначалися максимальні напруження $\sigma_{t,0,d}$ розтягу вздовж волокон для різних порід суцільної деревини за вологості 30, 21, 12%?

5. В дисертації та авторефераті мають місце окремі неточності у формулюваннях, описки і стилістичні помилки.

Ці зауваження мають рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальний висновок

На підставі сказаного вище можна стверджувати, що дисертація Гомона Святослава Святославовича «Поліпшення міцнісних та деформівних властивостей суцільної деревини та композиційних матеріалів на її основі» є завершеною науковою працею, в якій вирішена важлива науково-технічна проблема, пов'язана з розробленням алгоритму та науково-технічних основ системного поліпшення міцнісних і деформаційних властивостей суцільної деревини (листяних і хвойних порід) та композиційних матеріалів на її основі, які застосовуються в різних галузях інженерної практики.

За актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень, науковою новизною, практичною значимістю одержаних результатів, повнотою їх опублікування та апробацією дисертаційна робота повністю відповідає вимогам МОН України, що ставляться до докторських дисертацій, зокрема, п.п. 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор Гомон С.С. заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

Офіційний опонент
професор кафедри інформатики
та прикладної математики
Рівненського державного
гуманітарного університету,
доктор технічних наук

А.О. Сяський

